

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-51111

⑤ Int.Cl.

H 01 B 5/16
H 01 R 11/01

識別記号

庁内整理番号

7227-5E
A-6625-5E

③ 公開 昭和62年(1987)3月5日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

④ 発明の名称 異方導電性フィルム

① 特 願 昭60-191357

② 出 願 昭60(1985)8月29日

⑥ 発 明 者 山 口 章 夫 茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電気工業株式会社内

⑦ 出 願 人 日東電気工業株式会社 茨木市下穂積1丁目1番2号

⑧ 代 理 人 弁理士 澤 喜代治

明 細 書

1. 発明の名称

異方導電性フィルム

2. 特許請求の範囲

導電部材が電気絶縁部材で区画されて電氣的に独立している異方導電性フィルムであって、上記電気絶縁部材がホットノルト系接着剤層、絶縁層及びホットノルト系接着剤層の三層体で構成され、且つ絶縁層はその流動点が上記ホットノルト系接着剤層の接着温度より高い高分子物質で形成されていることを特徴とする異方導電性フィルム。

3. 発明の詳細な説明

(a) 産業上の利用分野

本発明は、フレキシブル回路基板の電極部と部品表示素子の電極部を電氣的且つ機械的に接合する用途等に用いる異方導電性フィルムに関するものである。

(b) 従来の技術

近年の電子機器の傾向は、薄型化、小型化が進み、各素子の電氣的な接合は、多数個設置した電

極をクリップ状の端子で形成し、該端子を利用して接続する、いわゆる機械的コネクタから、導電性、絶縁性及び接着性の三機能を備えた異方導電性フィルムを用いる方法に移行しつつある。

ところで、従来の異方導電性フィルムとしては、単に接着剤(電気絶縁部材)中に導電部材を分散又は配列させたものが知られている。

(c) 発明が解決しようとする問題点

しかしながら、この異方導電性フィルムをフレキシブル回路基板等と接続する場合、当該フィルムを加熱、加圧プレスで加熱してその接着剤(電気絶縁部材)を溶解させ、これによって両者を接合する必要があるが、この際の接着剤(電気絶縁部材)の流れにより、導電体の移動が起こり、この結果、導電体同士が近接又は接触して被接合体である電極間の電気絶縁性が低下する場合があった。この問題を回避するには極めて精密な加熱、加圧プレス機を用いなければならず、又、適切なプレス条件(温度、時間、圧力等)の範囲が狭く、各端子間の接続に際し、相当の注意を要したり成

は費用が嵩むのであり、更に量産時に於いて、多数個の接合を行った場合、その中に導通不良や接続不良が混入することがあり、信頼性に乏しいという問題があった。

(d) 問題点を解決するための手段

本発明者は、導電部材が電気絶縁部材で区画されて電気的に独立しており、しかも異方導電性フィルムとプリント配線基板等との接続の際に導電部材が流動して電極の絶縁性が損なわれたり或は当該フィルムとプリント配線基板との接続に特殊な装置や技術を要することなく、確実に電気的接続がなしうる信頼性の高い異方導電性フィルムについて鋭意検討を重ねてきた。

その結果、導電部材を区画する電気絶縁部材を特殊な構造として接着性と絶縁性の2つの機能を付与することを見出し、本発明を完成するに至ったものである。

即ち、本発明は導電部材が電気絶縁部材で区画されて電気的に独立している異方導電性フィルムであって、上記電気絶縁部材がホットノルト系接

いうが、これらのうち、特に、ポリエチレン樹脂やポリウレタン樹脂等の熱可塑性樹脂に上記導電部材を混入したものが切削加工性に優れると共に加熱によって接着性が発現するから好ましい。

又、導電部材の体積固有抵抗が $10^2 \Omega \cdot \text{cm}$ を超えると、コネクタとして使用した場合の接触抵抗が高くなり、実用的でない場合があるから好ましくない。

又、本発明に用いるホットノルト系接着剤層としては、例えばエチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-エチルアクリレート共重合体、エチレン-アクリル酸共重合体、アイオノマー樹脂、接着性ポリオレフィン等で形成した接着剤層が挙げられる。

又上記絶縁層としてはその流動点が採用したホットノルト系接着剤層の接着温度を超える電気絶縁性のゴムや合成樹脂等の高分子物質で形成した層をいう。

上記流動点は、JIS K 7210の方法により測定できる。

着剤層、絶縁層及びホットノルト系接着剤層の三層体で成され、且つ上記絶縁層はその流動点が上記ホットノルト系接着剤層の接着温度より高い高分子物質で構成されていることを特徴とするものである。

以下、本発明を詳細に説明する。

本発明の最も大きな特徴は導電部材を区画する電気絶縁部材をホットノルト系接着剤層、絶縁層及びホットノルト系接着剤層の三層体に構成している点にある。

又、本発明に用いる導電部材としては、体積固有抵抗が $10^2 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下で、しかもフィルム状に形成できるものであれば特に限定されるものではなく、具体的には、例えば、熱硬化性或は熱可塑性の合成樹脂に、金、銀、銅、アルミニウム、亜鉛、錫、鉄、鉛、ニッケル又はコバルト等の金属粉末や金属繊維、又はこれらの金属を主成分とする合金の粉末や繊維、更に、炭素の粉末や繊維等の導電部材を混入して形成したフィルム、又は上記金属製の網や織物、更にフィルム(箔)などを

そして、上記ゴムには、天然ゴム、又は各種合成ゴム、例えば、ポリブタジエンゴム、ニトリル-ブタジエンゴム、スチレン-ブタジエンゴムなどが挙げられる。

又、上記合成樹脂には、熱可塑性樹脂及び熱硬化性樹脂の両方を含み、例えば、ポリオレフィン、ポリエチレンテトラフタレート、ポリアクリロニトリル、ポリメタクリロニトリル、ポリウレタン樹脂、ポリ塩化ビニル、シリコーン樹脂、ポリエステル樹脂、アクリル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリアセタール樹脂、アクリル系共重合物、ポリスチレン樹脂、ABS樹脂、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、フェノール樹脂、尿素樹脂、メラミン樹脂、グアミン樹脂等が挙げられる。

そして、上記の導電部材と電気絶縁部材、つまりホットノルト系接着剤層、絶縁層及びホットノルト系接着剤層の三層体はこれらが互に接着しうる素材を選ぶのが好ましいが、これらが互に接着性を有しない場合には、適当な接着剤層を介して

これらを接合してもよいのである。

次に、本発明の異方導電性フィルムは、例えば以下に述べる方法で製造しうる。

まず、導電部材の片面或は両面に電気絶縁部材を積層して積層フィルムを形成する工程Aを実施する。

この工程Aによって得られる積層フィルムにおいて、導電部材と電気絶縁部材は互に接合一体化されていても、或は接合し合っていないともよいのである。

又、該絶縁部材は絶縁層と該層の両側に各々設けたホットノルト系接着剤層でサンドイッチ構造の三層体に構成されている。

そして、上記導電部材、ホットノルト系接着剤層又は絶縁層は各々上述のものが使用される。

この工程Aは、例えば(a)ホットノルト系接着剤を溶剤に溶解して塗料とし、この塗料を絶縁層の両面に塗布、乾燥し、これによって電気絶縁部材を形成し、該電気絶縁部材と導電部材を重ね合わせる方法、(b)上記(a)の方法によって重ね合わ

在させてこれらの部材が互に接合し合うようにしてもよいのである。

上記工程Bで得られた直方体状の積層体をこれを構成する積層フィルムの積層方向に切断して線状のフィルムを製造する工程Cを実施する。

この場合、ホットノルト系接着剤層が粘って常温で切断加工ができないときには、上記積層体を適宜温度に冷却した後切断するか或は積層体を冷却しつつ切断してもよいのである。

上記工程Cで得られた線状のフィルムと電気絶縁部材が交互になるように多重に積層一体化して直方体状の異方導電性フィルム素材を得る工程Dを実施する。

この電気絶縁部材としては上記工程Aで用いる電気絶縁部材と同様のものを採用しうる。

又、本工程において、積層一体化するとは、上記工程Bにおける積層一体化と同様の意義である。

最後に上記工程Dで得られた異方導電性フィルム素材を積層方向に沿ってフィルム状に切断する工程Eを実施する。

された両部材を熱融着或は接着剤等により接合一体化させる方法、(c)絶縁層の両面にホットノルト系接着剤層を形成し、これによって電気絶縁部材を形成し、該電気絶縁部材と導電部材を熱融着或は接着剤を介して積層する方法、(d)導電部材の両面にホットノルト系接着剤層を設け、一方絶縁層の片面にホットノルト系接着剤層を形成する。この両者をホットノルト系接着剤層同志が互に重ならないように接合する方法、等により行う。

上記工程Aで得られた積層フィルムの複数をその導電部材と電気絶縁部材とが交互になるように積層一体化して直方体状の積層体を形成する工程Bを実施する。

ここにおいて、導電部材と電気絶縁部材とを積層一体化するとは、当該両部材を加熱、加圧等の操作により接合して剥離しないようにすることであり、この場合、この両部材がいずれも接着性を有しないときには、換言すると、素材の性質上互に接合しないときには、これらの各部材間に各種の接着剤を施工したり或は接着性のフィルムを介

上記各工程を経ることにより目的とする異方導電性フィルムが得られる。

(e) 作用

本発明の異方導電性フィルムは上記構成を有するものであり、導電部材が各々独立し、しかも電気絶縁部材における絶縁層の流動点は当該部材におけるホットノルト系接着剤の接着温度より高く設定されているから、この異方導電性フィルムと回路端子とを接続する際に、当該フィルムを接着温度に加熱、加圧しても絶縁層が流動することがなく、この結果、導電部材同志が接触することがなく、したがって上記フィルムにおいて、その面方向の絶縁性と厚さ方向の導電性が確実に保持できる作用を有するのである。又、本発明の異方導電性フィルムはその電気絶縁部材が接着性を有するから回路端子との接合が確実になしうる作用を有するのである。

(f) 実施例

以下、本発明を実施例に基づき詳細に説明する

が、本発明はこれに限定されるものではない。

(イ) 本発明の異方導電性フィルムの構造例

第1図～第4図において、1は異方導電性フィルムであり、該異方導電性フィルム1は、導電部材2と電気絶縁部材3で構成され、該導電部材2は上記電気絶縁部材3の厚さ方向に貫通していると共にこの電気絶縁部材3によって区画されて電気的に独立して成る。

又、上記電気絶縁部材3はホットノルト系接着剤層4aと絶縁層5及びホットノルト系接着剤層4bでサンドイッチ構造の三層体に構成されている。したがって、互に隣接する導電部材2、2間には、ホットノルト系接着剤層4a、絶縁層5及びホットノルト系接着剤層4bから成る電気絶縁部材3が介在された構造となる。

そしてこの絶縁層5はその流動点が上記ホットノルト系接着剤層4a、4bの接着温度より高い高分子物質で形成されている。

(ロ) 本発明の異方導電性フィルムの製造例

ポリワレタン樹脂100重量部中に平均粒子径 $10\mu\text{m}$ のニッケル粉末230重量部を投入して混合し、この混合物をカレンダー成形機でフィルム状に成形して体積固有抵抗が $10^{-2}\Omega\cdot\text{cm}$ で、厚さが $50\mu\text{m}$ の導電部材2を製造する。

一方、ホットノルト系接着剤層4a、4bである厚さ $19\mu\text{m}$ の接着性ポリエステルフィルム(商品名 アドマーVE300;三井石油化学社製)と絶縁層5である厚さ $12\mu\text{m}$ のポリエステルフィルム(商品名 ルミラー;東レ社製)を用意し、該ポリエステルフィルム(絶縁層5)を挟むように当該ポリエステルフィルム(絶縁層5)の両面に上記接着性ポリエステルフィルム(ホットノルト系接着剤層4a、4b)を設けて電気絶縁部材3を形成する。

上記の導電部材2と電気絶縁部材3を各々1枚交互に重ねて積層フィルム10を形成し(工程A)、該積層フィルム10の1000枚を、その導電部材2と電気絶縁部材3が交互になるように積層し、これを、加熱、加圧して一体化することにより直方体状の積層体11を得る(第2図参照、工程B)。次いで、該積層体11を、これを構成する積層フィルム10の積層方向(イーイ線に沿って)に切断して縞状のフィルム12を形成する(第3図参照、工程C)。なお、所望によりローロ線に沿って切断することもできる。又、この縞状のフィルムはそのまま異方導電性フィルムとして用いることができる。この縞状のフィルム12と上記絶縁部材3の各々の500枚を交互に重ねて直方体状の異方導電性フィルム素材1'を形成する(第4図参照、工程D)。

最後にこの異方導電性フィルム素材1'を積層方向(ハーハ線に沿って)にフィルム状に切断する(工程E)。

かくして、本発明の異方導電性フィルム1が得られるのである。

比較例

比較例としてホットノルト系接着剤中にカーボン粉末を配合して混合し、該混合物を圧延して形成した市販の異方導電性フィルムを用いた。

上述の本発明の異方導電性フィルムを電極幅 0.2mm 、電極間隔 0.2mm のフレキシブル回路基板

との間に挟み、加熱、加圧して各電極間の絶縁性を測定した結果、厚さ方向の導電性や接着性が得られる最低の条件は温度 120°C 、圧力 $2\text{kg}/\text{cm}^2$ で加圧時間が10秒であり(この場合の厚さ方向の抵抗 0.5Ω)、又、温度 180°C 、圧力 $20\text{kg}/\text{cm}^2$ で加圧時間が100秒のプレス条件でも上記絶縁性は充分に保たれ、つまり導電部材の流動は起きていなかった[この場合の電極間(0.2mm)の抵抗、つまり面方向の抵抗は100万 $\text{M}\Omega$ 以上であった]。

これに対して比較例の異方導電性フィルムについて上記と同様の試験を行ったところ、温度 160°C 、圧力 $5\text{kg}/\text{cm}^2$ で加圧時間が20秒のプレス条件では絶縁性は得られず、換言すると、導電部材の流動が起きていた。

以上の結果より、本発明の異方導電性フィルムは比較例に比べて低温、低圧でも厚さ方向の接着性や導電性が確保され、又高温、高圧で長時間加圧しても絶縁性が得られることが認められた。

(g) 発明の効果

本発明の異方導電性フィルムは、その導電部材が電気絶縁部材で区画されて電氣的に各々独立しており、しかも、該電気絶縁部材における絶縁層の流動点は、当該電気絶縁部材におけるホットノルト系接着剤層の接着温度より高く設定されており、このフィルムを介して相対峙する電極群を接続する際、そのプレス条件を厳格にする必要がなく、したがって高精度のプレス機が不要になると共に電氣的に接続された両電極間の電氣的導通が損なわれたり或は接触不良等の問題の発生を極力抑えることができ、この結果両電極群の電氣的接続の信頼性が高くなる等の効果を奏するのである。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す異方導電性フィルムの斜視図、第2図は導電部材と電気絶縁部材を交互に積層一体化して形成した積層体の斜視図、第3図はその積層体を積層方向に切断して形成した網状フィルムの斜視図、第4図は網状フィルムと電気絶縁部材とを交互に積層一体化して形成した異方導電性フィルム素材の斜視図である。

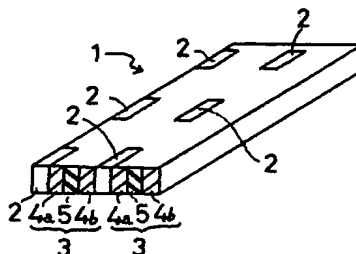
- 1 … 異方導電性フィルム
- 2 … 導電部材
- 3 … 電気絶縁部材
- 4a、4b … ホットノルト系接着剤層
- 5 … 絶縁層

特許出願人 日東電気工業株式会社

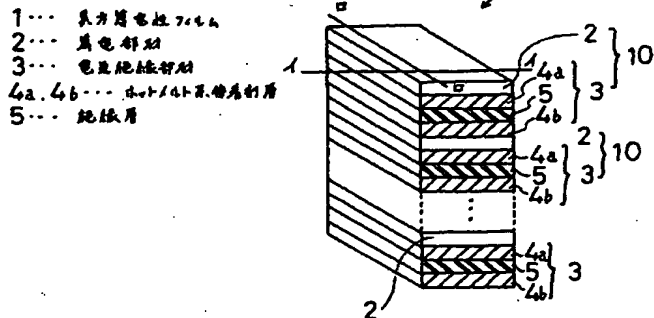
代理人 弁理士 澤 喜代伯



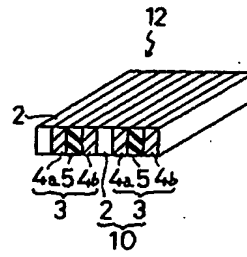
第1図



第2図



第 3 圖



第 4 圖

